

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 1 月 16 日 (16.01.2003)

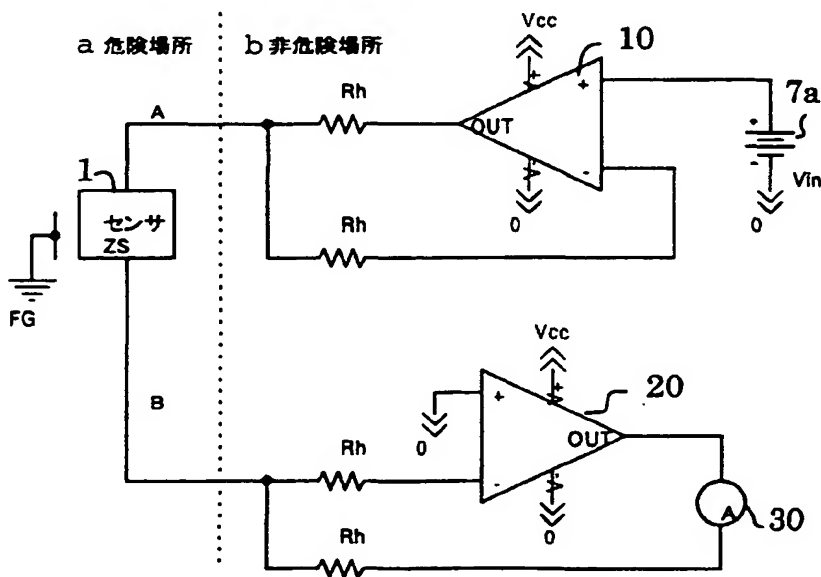
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/005319 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G08C 19/00 (81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, JP, KR, US.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05835 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 4 日 (04.07.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 山武 (YAMATAKE CORPORATION) [JP/JP]; 〒150-8316 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 増田 誉 (MA-SUDA, Takashi) [JP/JP]. 吉川康秀 (YOSHIKAWA, Yasuhide) [JP/JP]; 〒150-8316 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会社 山武内 Tokyo (JP).

(54) Title: INTRINSICALLY SAFE EXPLOSION-PROOF SENSOR CIRCUIT

(54) 発明の名称: 本質安全防爆型センサ回路



1...SENSOR ZS
a...DANGEROUS PLACE
b...NONDANGEROUS PLACE

(57) Abstract: An intrinsically safe explosion-proof sensor circuit is realized through a simple system. An intrinsically safe explosion-proof sensor signal processing circuit is characterized by comprising a sensor section for measuring a physical quantity of an object disposed in a dangerous place and a safety keeping circuit disposed in an explosion-proof case in a no dangerous or a dangerous place and provided with driving and feedback operational amplifier circuits and a current limiting resistor connected in series with each signal line connected with the sensor section and with the output terminal and the negative input terminal of the corresponding operational amplifier. Alternatively, the explosion-proof sensor signal processing circuit is characterized in that blocking capacitors are employed in place of the current limiting resistor.



(57) 要約:

本質安全防爆型センサ回路を簡便な方式で実現する課題を解決するものであり、危険場所に配備された被測定物理量を測定するセンサ部と、非危険場所または危険場所内の耐圧防爆構造ケース内に配備された安全保持回路の構成において、前記の安全保持回路でセンサ部に接続する信号線の全てに電流制限用の抵抗を直列に接続し、かつそれぞれの抵抗をオペアンプの出力端子と負入力端子に接続する駆動用と帰還用のオペアンプ回路から構成される安全保持回路を有することを特徴とする本質安全防爆型のセンサ信号処理回路。または、前記電流制限用の抵抗の代わりにブロッキングコンデンサを用いたことを特徴とする同防爆型のセンサ信号処理回路。

明細書

本質安全防爆型センサ回路

技術分野

- 5 本発明は、抵抗性または容量性のインピーダンスを有する圧力、温度、その他の物理量を計測するセンサに対して、外部から一定の電源を供給することで駆動し、センサ部からの応答信号を被測定物理量の関数として取り出すセンサ信号処理回路に関し、特に危険場所に配備されたセンサ素子に供給する事故エネルギーの制限を図る防爆構造を実現するセンサ信号処理回路に関する。
- 10

背景技術

- 被測定対象の物理量に対応するインピーダンスを有するセンサは、それ自体エネルギー源を持たずに受動的なものであり、駆動電源をセンサ外部から加える必要がある。そこで、本質安全防爆の実現のためには、非危険場所に安全保持用の回路を設け、電流電圧制限の抵抗、ツェナーダイオード、およびフューズなどにより構成する大規模なものが多く採用されている。
- 15

- そこでは、当該電流制限用の抵抗その他のインピーダンス分と真のセンサ測定インピーダンス値が直列に接続するため両者の区別が困難であり、電流制限用の抵抗の温度特性などによる雑音のために、精度の良いセンサ信号処理が測れない問題があった。
- 20

- また従来、他の分野では、ブロッキングコンデンサを用いて本質安全防爆の条件を満足する技術はマイクロ波帯の受信アンテナ部のバリア装置に 응용されている（特開平 10-13130 号）。このように、交流信号で変調された信号を取り扱う場合にはブロッキングコンデンサが有効であることが知られている。
- 25

- しかし、本発明の産業上の利用分野である圧力その他の物理量測定センサ装置においては、センサ素子の駆動電源構造が直流電源駆動によるものが一般的であることと、さらにブロッキングコンデンサの容量値の
- 30

変化によるセンサ精度への影響も大きいため、その影響を回避することが困難であった。

これらどのようなセンサ計測方式においても、センサを含めた計器全体のさらに外部の電源周りに安全保持器（ツェナーバリア）を備えて計器を一括で本質安全防爆構造とするのが最も簡易確実であるが、その
5 場合には計器の使用者にとって外部保持器を計装する必要があるため、配線、設置面積その他の負担があった。

従って、本発明は、危険場所に配備するセンサ素子に印加する電圧と電流を制限して、電氣的に発生する火花、アーク、熱などにより点火し
10 爆発するエネルギーが発生しない限度に制することができる安全保持回路を、非危険場所または耐圧防爆構造のケース内の計器内部に配備することが出来る程度の小規模かつ低コストの簡便な構成とすることを目的としている。

15 発明の開示

本発明を実施するべき全体構成を図 1 および図 2 に示す。ここでは危険場所にセンサ素子を配備し、非危険場所（図 1）または危険場所であるが耐圧防爆構造のケース内の安全領域（図 2）に安全保持回路および計器の本体を配備することで、電源を持たないセンサ素子のみを部分的
20 に本質安全防爆構造にする方式を採用する。

はじめに従来の回路例として、電流制限抵抗にて安全を保持する回路方式を図 3 に示す。これは故障事故時の最大想定電圧である高電圧、例えば 250V（DC 又は商用 50/60Hz）が印加された場合にも、電流制限抵抗によって危険場所に流出するエネルギーを制限するものである。
25 電圧の制限は別途（図外）ツェナーダイオードにより行われる場合があるが、あるいは電圧の制限なしに電流の制限のみでエネルギーを制限する場合もある。

通常の計測時には、センサのインピーダンス Z_S のみならず電流制限抵抗インピーダンス R_h も含めて得られる電流値はテブナンの定理により式（1）に示すようになる。これでは電流制限抵抗 R_h が温度変化

したような場合にノイズ成分が上昇するため計測誤差が生じるものである。

$$I = \frac{V_{in}}{ZS + 2 \cdot Rh} \quad \dots(1)$$

- かかる課題を解決するために大きく二つの手段がある。第一の手段は
- 5 図4に示すように、駆動用および帰還用のオペアンプをセンサ端子からの信号線の両端に装備して、電流制限抵抗のインピーダンス分を無視できるようにする手段が考えられる。この場合、説明の簡略化のために、以降すべてのオペアンプは理想的なものであり、オペアンプの開放利得 A_v は無限大、入力インピーダンスは無限大、かつ出力インピーダンス
- 10 は0と仮定する。センサの端子をそれぞれA、B点とすると、A点の電圧は下式(2)となる。

$$V_a = V_{in} \quad \dots(2)$$

次にB点の電圧は下式(3)となる。

$$V_b = 0 \quad \dots(3)$$

- 15 よって電流計で計測される電流は下式(4)となり、これからセンサイインピーダンス ZS を求めれば、電流制限抵抗に影響されずセンサ素子のインピーダンスが計測できることになる。

$$I = \frac{V_{in}}{ZS} \quad \dots(4)$$

- 次に第二の手段として、電流制限抵抗のようにある程度大きな抵抗を用いずに事故時の電流制限を実現する回路方式に関するものであり、それを図5に示す。そこでは、商用電源である50/60Hzよりも十分高い周波数を持つ計測用のセンサ駆動のための交流駆動電源とセンサ素子の間に安全保持のためのブロッキングコンデンサを設ける。それらコンデンサのインピーダンスは印加周波数に反比例する性質を持つため、
- 25 事故時に想定される商用電源50/60Hz以下の周波数帯域においてはエネルギーを制限するべく十分なインピーダンスを持ち、通常の計測時には相当高い計測用駆動周波数によりインピーダンスは計測値への影響を無視できる程度に小さいインピーダンスが実現できる。図5の回路

4.

にて計測される電流値は、テブナンの定理により式（５）になる。

$$I = \frac{1}{ZS + \frac{1}{1 + \frac{1}{3} \cdot j \cdot \omega \cdot Ch \cdot Rh} \cdot 2 \cdot Rh} \cdot Vin \quad \cdots (5)$$

ここで計測用駆動周波数 ω を数 KHz 以上とし Ch と Rh の相関においても十分に大きくとれば、式（５）の分母第２項が小さな値となり無視できて下式（６）になる。

$$I = \frac{Vin}{ZS} \quad \cdots (6)$$

以上のように、駆動用および帰還用のオペアンプによるセンサ駆動回路構成をとることで電流制限抵抗のインピーダンスを無視する手段、さらにブロッキングコンデンサのインピーダンスが高周波帯での使用時に無視できることを利用する手段により、センサ信号処理における本質安全防爆構造の回路を実現し、課題を解決する。

発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照して、具体的な本発明の実施の形態について説明する。

（１）請求項１に係る発明の実施例

前述の第一の手段に関するもので、図４に示すようなセンサ信号処理回路において、センサ１に印加する電圧７aのVinを駆動用オペアンプ１０でバッファしてセンサ１に与える。帰還用オペアンプ２０はセンサ１に流れる電流値を帰還させて計測する。その結果、式（４）により、与えた電圧Vinと計測した電流Iからセンサ１のインピーダンスZSが求められる。その結果、ZSに種々演算を行うことによって被測定対象の物理量が求められるものである。

事故時を想定すると、駆動用および帰還用のオペアンプ回路はセンサ１につながる全てのラインに（センサから端子A、Bを通じて）直列に電流制限抵抗Rhを４つ装備するものである。もし電流制限抵抗以外の全ての部品が壊れたと仮定した場合、例えば、各電流制限抵抗Rh

5.

全てに 250V が加わったような場合には 4 つの R_h からセンサを通してグラウンド F G に流れ込む総電流値を 10mA 以下に制限することが安全保持の条件であるとする。その場合、4 つの R_h を各々 100KΩ 以上として各 R_h からの電流を 2.5mA に制限するように設計すればよい。

5 (2) 請求項 2 に係る発明の実施例

前述の第二の手段に関するもので、図 5 に示すようなセンサ信号処理回路において、安全保持部品であるブロッキングコンデンサ C_h の効果により、通常の計測時にセンサ 1 に与えられる電流は式 (6) の如く計測され、単純に V_{i n} に商用電源が印加した時には電流が式 (5) の如く小さく制限される。なお、ブロッキングコンデンサ C_h は本質安全上の要請により少なくとも 2 段の多段構成を取るものとする。また、R_h は電流制限と直流バイアスのために付加するものである。さらに事故時として、例えば、各電流制限抵抗 R_h と各ブロッキングコンデンサに 250V が加わったような場合には、それらからセンサを通してグラウンド F G に流れ込む総電流値を 10mA に制限することが安全保持に必要であるとする。その場合、2 つの R_h を各々 100KΩ 以上とし経路電流を 2.5mA 以下に制限し、また経路に少なくとも 1 つ生存したコンデンサ容量は、 $2\pi f \cdot C_h$ (f は商用周波数 60Hz とした場合) と 250V の積で求まる電流を 2.5mA 以下に制限するために、C_h は 26 n F 以下程度に設計すればよい。

(3) 請求項 3 に係る発明の実施例

前述の第一の手段と第二の手段の組み合わせに関するもので、図 6 に示すように、計測時においてもオペアンプの利用により周波数 ω に関係なくブロッキングコンデンサ C_h の影響を無視できるようにするものである。計測される電流値は下式 (7) となる (前述の式 (2) と (3) に示す原理による)。この場合も図中二つのオペアンプ 10, 20 は理想的なものと仮定した。

$$I = \frac{V_{in}}{ZS} \quad \dots (7)$$

駆動用および帰還用のオペアンプ回路 10 と 20 はセンサ 1 につな

6.

がる全てのラインに電流制限抵抗またはブロッキングコンデンサを装備するものである。事故時にもし電流制限抵抗またはブロッキングコンデンサ以外の全ての部品が壊れた場合、例えば、各電流制限抵抗 R_h と C_h の経路全てに 250V が加わったような場合には、電流経路は 8 つとして各値を定めるのは前述の通りで、 R_h は 200K Ω 以上、 C_h は 13nF 以下程度に設計すればよい。

(4) 請求項 4 に係る発明の実施例

請求項 1 に係る発明の実施例 (図 4) では電流値を電流計で測るものであるが、電流計測は電気回路の実装上現実的でなく、電圧測定が望ましい。しかし、これを単純に図 4 における帰還用オペアンプ 20 の出力で計測するだけでは、下式 (8) のように電流制限抵抗 R_h の精度に依存することになり不都合である。

$$V = -\frac{R_h}{Z_S} \cdot V_{in} \quad \cdots(8)$$

そこで請求項 1 にかかる発明の改良発明として、図 7 に示すように、基準抵抗 100 (Z_{REF}) をもって負帰還回路を構成すれば、オペアンプ 20 の出力電圧は下式 (9) のような R_h を含まない形で得られて、電圧測定の結果を V_{in} と Z_{REF} で除算等して、センサインピーダンス Z_S が精度の良く求めることが可能である。

$$V = -\frac{Z_{REF}}{Z_S} \cdot V_{in} \quad \cdots(9)$$

事故時に想定される高電圧がかかる部分であるオペアンプ 10, 20 の入出力端子からセンサ 1 の間には全て電流制限抵抗 R_h が備えられているので、事故時にもし制限抵抗以外の全ての部品が壊れた場合、例えば、各電流制限抵抗 R_h の経路全てに 250V が加わったような場合には、電流経路は 5 つとして R_h 値を定めるのは前述の通りであり、125K Ω 以上程度に設計すればよい。

なお、基準抵抗 Z_{REF} は防爆とは関係ない素子で、センサと同程度の値のものを用いる (次の請求項 5 に係る発明にも共通である) もので、抵抗の代わりに容量性素子を持って構成することも可能である。

7.

(5) 請求項5に係る発明の実施例

請求項3にかかる実施例(図6)でも電流を計測するものであるのでは
やはり現実的でない。しかし、そのままオペアンプの出力を計測しよう
とすると、 R_h と C_h によるインピーダンスとセンサ素子のインピーダ
5 ンス Z_s からなるオペアンプの負帰還電圧増幅の計算から、計測される
電圧は前記式(7)の電流をオペアンプの負帰還インピーダンスとの積
となるため下式(10)となる。

$$V = - \frac{R_h}{Z_s \cdot (1 + \frac{1}{3} \cdot j \cdot \omega \cdot C_h \cdot R_h)} \cdot V_{in} \quad \cdots (10)$$

10 これではブロッキングコンデンサと制限抵抗 R_h を含むため精度よ
くセンサインピーダンス Z_s は得られない。そこで、請求項3に係る発
明の改良発明として、図8に示す回路を構成することで、基準抵抗10
0(Z_{REF})を用いた式(11)でオペアンプ20の出力電圧が得られ、
センサインピーダンスが精度良く求めることができる。

$$V = - \frac{Z_{REF}}{Z_s} \cdot V_{in} \quad \cdots (11)$$

15 請求項4に係る発明の実施例の場合と同様に、電流制限抵抗 R_h およ
びブロッキングコンデンサ C_h はオペアンプ10,20の端子とセンサ
1の間には全て備えられて本質安全防爆機能を確保しているものであ
る。事故時に、例えば、各電流制限抵抗 R_h と C_h の経路全てに250V
が加わったような場合には、電流経路は10コとして各 R_h , C_h の値
20 を定めることは前述の通りであり、 R_h は250K Ω 以上、 C_h は10nF
以下程度に設計すればよい。

なお、以上の設計上の R_h および C_h はあくまで実施例での参考的数
値であり、発明の構成要件としてはこの数値範囲に限定するものでは
ない。

25

図面の簡単な説明

【図1】 センサ素子のみ危険場所に配備する計器装備の全体構成

図を示す。

【図 2】 センサ素子を危険場所に、安全保持回路を含む計器本体を危険場所における耐圧防爆構造ケース内に配備する計装器装備の全体構成図を示す。

5 【図 3】 従来例である電流制限抵抗 R_h だけによる本質安全防爆回路の例を示す。

(図中に示すところの非危険場所には、危険場所内の耐圧防爆構造ケース内も含める。以降の図でも共通とする。)

10 【図 4】 請求項 1 に係る発明の電流制限抵抗 R_h およびオペアンプによる電流測定回路方式の例を示す。

【図 5】 請求項 2 に係る発明のブロッキングコンデンサ回路構成の例を示す。

15 【図 6】 請求項 3 に係る発明のブロッキングコンデンサおよびオペアンプによる回路構成であり、電流計測方式回路の例を示す。

【図 7】 請求項 4 に係る発明である請求項 1 の改良回路構成であり、電圧計測方式回路の例を示す。

【図 8】 請求項 5 に係る発明である請求項 3 の改良回路構成であり、電圧計測方式回路の例を示す。

20 【符号の説明】

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | センサ素子 |
| 2 | センサ素子以外の計器全体 |
| 3 | 計器内の安全保持回路 |
| 4 | 計器内のその他内部回路 |
| 25 | 5 受信器 |
| | 6 商用電源 |
| | 7 a 計測用センサ駆動電源 (直流) |
| | 7 b 計測用センサ駆動電源 (交流) |
| | 1 0 駆動用オペアンプ |
| 30 | 2 0 帰還用オペアンプ |

	R h	安全保持用電流制限抵抗
	C h	ブロッキングコンデンサ
	V i n	7 a または 7 b の計測用駆動電圧
	Z S	センサインピーダンス
5	F G	フレームグランド
	V c c	オペアンプ電源
	3 0	電流計
	3 1	電圧計
	1 0 0	基準抵抗

10

産業上の利用可能性

以上のように、

電流制限抵抗を用いる場合には、駆動用および帰還用のオペアンプ回路を構成してセンサの持つインピーダンスを測定する発明、

15 また、ブロッキングコンデンサを用いる場合には、信号処理のための駆動用交流電源 V i n の周波数は大きいため容量性インピーダンスは無視できる程度に小さくかつ商用周波数においての容量性インピーダンスは大きくなる性質を持つブロッキングコンデンサの作用によりセンサの持つインピーダンスを精度よく測定することができる発明、

20 および、電圧検出のための基準抵抗による負帰還回路構成の発明、
によりスペース的かつコスト的にも小規模な本質安全防爆構造のセンサ信号処理回路を構成できる。これらの発明に係る安全保持回路は小さな回路で実現されるため、非危険場所または危険場所であるが耐圧防爆構造のケース内にも容易に装備することができる。これにより、本計器
25 のユーザは計器に外付けの特別な機器を必要とせずに、防爆型の計器を、
非防爆型の計器と変わりなく、簡便に計装することができる。

請求の範囲

1. 危険場所に配備された被測定物理量を測定するセンサ部と、非危険場所または危険場所内の耐圧防爆構造ケース内に配備された安全保持回路の構成において、前記の安全保持回路でセンサ部に接続する信号線の全てに電流制限用の抵抗を直列に接続し、かつそれぞれの抵抗をオペアンプの出力端子と負入力端子に接続する駆動用と帰還用のオペアンプ回路から構成される安全保持回路を有することを特徴とする本質安全防爆型のセンサ信号処理回路。
2. 危険場所に配備された被測定物理量を測定するセンサ部と、非危険場所または危険場所内の耐圧防爆構造ケース内に配備された安全保持回路の構成において、前記の安全保持回路でセンサ部に接続する信号線の全てに電流制限用のブロッキングコンデンサを直列に接続する安全保持回路を有することを特徴とする本質安全防爆型のセンサ信号処理回路。
3. 危険場所に配備された被測定物理量を測定するセンサ部と、非危険場所または危険場所内の耐圧防爆構造ケース内に配備された安全保持回路の構成において、前記の安全保持回路でセンサ部に接続する信号線の全てに電流制限用のブロッキングコンデンサを直列に接続し、かつそれぞれのブロッキングコンデンサをオペアンプの出力端子と負入力端子に接続する駆動用と帰還用のオペアンプ回路から構成される安全保持回路を有することを特徴とする本質安全防爆型のセンサ信号処理回路。
4. 請求項 1 に記載の安全保持回路において、センサからの信号線のうちセンサ端子と帰還用オペアンプの出力端子に接続する電流制限用抵抗との間に基準抵抗を配置して帰還用オペアンプに負帰還する構造を備えることで、センサ信号を電圧値として得ることを特徴とする本質安全防爆型のセンサ信号処理回路。
5. 請求項 3 に記載の安全保持回路において、センサからの信号線のうちセンサ端子と帰還用オペアンプの出力端子に接続する電流制限用ブロッキングコンデンサとの間に基準抵抗を配置して帰還用オペアンプに負帰還する構造を備えることで、センサ信号を電圧値として得ることを特徴とする本質安全防爆型のセンサ信号処理回路。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G08C19/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ G08C19/00, 19/02, H04B3/50, H02H9/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-20077 Y2 (Yokogawa Electric Corporation), 22 May, 1987 (22.05.87), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4
A	JP 58-16073 Y2 (Yokogawa Hokushin Electric Corporation), 01 April, 1983 (01.04.83), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 80993/1992 (Laid-open No. 57042/1994), (Kabushiki Kaisha Nakamura Denki Seisakusho), 05 August, 1994 (05.08.94), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3, 5
A	JP 55-112699 A (Mitsubishi Electric Corporation), 30 August, 1980 (30.08.80), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3, 5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* "A" "E" "L" "O" "P"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance earlier document but published on or after the international filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" "X" "Y" "&" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 29 November, 2001 (29.11.01)		Date of mailing of the international search report 11 December, 2001 (11.12.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G08C19/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G08C19/00, 19/02
H04B3/50, H02H9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 62-20077 Y2 (横河電機株式会社) 22. 5月. 1987 (22. 05. 87) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4
A	J P 58-16073 Y2 (株式会社横河電機製作所) 1. 4月. 1983 (01. 04. 83) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 11. 01

国際調査報告の発送日

11.12.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榮永 雅夫

2F

8706

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願4-80993号(日本国実用新案登録出願公開6-57042号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(株式会社中村電機製作所) 5. 8月. 1994(05. 08. 94) 全文, 全図(ファミリーなし)	2, 3, 5
A	JP 55-112699 A(三菱電機株式会社) 30. 8月. 1980(30. 08. 80) 全文, 全図(ファミリーなし)	2, 3, 5